

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-54306

(43) 公開日 平成10年(1998)2月24日

(51) Int.Cl.⁶
F 0 2 M 25/022

識別記号 庁内整理番号

F I
F 0 2 M 25/02

技術表示箇所

H
F
A

審査請求 未請求 請求項の数 5 書面 (全 3 頁)

(21) 出願番号 特願平8-303419

(22) 出願日 平成8年(1996)8月8日

(71) 出願人 591243206

片岡 卓也

埼玉県川越市大学の場2179-24

(72) 発明者 片岡 卓也

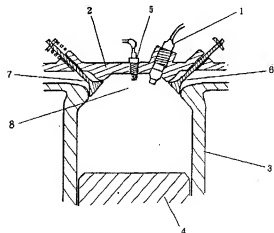
埼玉県川越市大学の場2179-24

(54) 【発明の名称】 内燃式蒸気機関

(57) 【要約】

【目的】 従来の内燃機関の軽さや扱いやすさを損なうことなく、熱効率を上昇させ、高温下で生成する有害物質の発生を抑制する。

【構成】 内燃機関の内部の燃料が燃焼する空間内に水を送り込み、燃料の燃焼とともに燃焼熱によって気化させる、という方法をとることを特徴とする。このとき発生する水蒸気は燃焼ガス等の作動ガスの圧力を高め、また、その際の気化熱により作動ガスの温度を低下させる。すなわち、作動ガスの圧力を低下させずに燃焼時の温度を低下させることができる。作動ガスの低温化によって冷却損失が減少して熱効率が上昇し、高温下で生成される有害物質の発生は抑制される。水を導入するには水噴射装置1などを設置して、霧状または水滴状にして送り込むと気化の効率がよい。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 燃料が燃焼する空間内に水を送り込み、該空間内において、燃料の燃焼によって生ずる熱により燃料の燃焼とともに水を気化させ、それによって生じる水蒸気によって作動ガスの圧力を高めるとともに、それに伴う気化熱によって作動ガスの温度を低下させることを特徴とする内燃機関である。

【請求項2】 内燃機関に設置することを目的とし、燃焼にあわせて断続的又は連続的に、燃焼前又は燃焼中の気体に水を噴射して、水を霧状又は水滴状にして該気体に混合することを特徴とする水噴射装置である。

【請求項3】 請求項第2項記載の水噴射装置を設置することによって、燃焼前の気体に水を噴射して、該気体の吸気とともに、霧状または水滴状の水を燃料が燃焼する空間内に送り込むことを特徴とした請求項第1項記載の内燃機関、または、該水噴射装置を設置することによって、燃料が燃焼する空間内の燃焼直前あるいは燃焼中の気体に直接水を噴射して、該空間内に霧状または水滴状の水を送り込むことを特徴とした請求項第1項記載の内燃機関である。

【請求項4】 水吸入口から水を吸入し、燃料と水を機械的に混合して同一のノズルから燃料と水を噴射することと特徴とする燃焼噴射装置。

【請求項5】 請求項第3項記載の燃焼噴射装置を設置して、燃料が燃焼する空間内に燃料と水を同時に送り込むことを特徴とした請求項第1項記載の内燃機関である。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は燃料を用いる内燃機関に関する。

【0002】

【従来の技術】 熱機関には、ガソリンエンジンやガスタービンなどのように燃料をエンジンの内部で燃焼させて熱エネルギーを発生する内燃機関と、蒸気タービンのように外部で発生させた熱エネルギーを用いる外燃機関とがある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 現在最もよく用いられている内燃機関であるレシプロ型ガソリンエンジンにおいては、燃料の燃焼によって発生する熱エネルギー、以下、燃焼熱と呼ぶ、は、作動ガスである燃焼ガスの膨張を介して仕事エネルギーに変換されるため、冷却損失や排気損失として失われる熱エネルギーが大きく、熱効率率は30%弱と低い。また、燃焼は爆発的で高温となり、窒素酸化物等の有害ガスが発生しやすい。しかしながら軽量で扱いやすいため、自動車用動力などとして幅広く利用されている。

【0004】 それに対して外燃機関は、一般に内燃機関よりも熱効率はよい。代表的な外燃機関である蒸気ター

ビンは燃焼熱を水の気化による体積膨張を介して仕事エネルギーに変換するため、ガソリンエンジンよりもエネルギーの損失は少ない。しかしながら構造上大型で重量が重く、扱いにくい為、発電用などに用いられている。

【0005】 よって、内燃機関と外燃機関の長所を組み合わせて、つまり、ガソリンエンジン並の軽さや扱いやすさと、蒸気タービン並の熱効率の良さを合わせ持ち、比較的低温で燃焼がおきる熱機関が開発できれば、熱機関としての大幅な性能の向上が期待できる。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明では一般に試行されている内燃機関内部の燃料が燃焼する空間内で、燃焼熱を用いて燃料の燃焼とともに、該空間内に送り込んだ水を気化させる、という手段を用いて先述の課題を解決する。

【0007】

【作用】 本発明では、従来の内燃機関内部の、燃料が燃焼する空間内に水を送り込み、燃焼熱によって燃料の燃焼とともに気化させる。この気化による水の体積膨張は燃焼ガスなどの作動ガスの圧力を上昇させ、仕事エネルギーを生み出す。従来の内燃機関では燃焼熱が作動ガスを高温にすることで作動ガスの圧力を生じさせていたが、本発明では燃焼熱により水を気化させることにより、主に作動ガスの物質自体を増加させることで圧力を生じさせるため、作動原理の点において従来の内燃機関とは異なる。しかし、発生した燃焼熱の全ての熱エネルギーが水の気化に用いられるわけではなく、気化に用いられなかった熱エネルギーは無駄とならずに直接作動ガスを加温して圧力上昇を助けるため、この点においては従来の内燃機関と同様である。また、水の気化を利用するという点においては外燃機関である蒸気機関と同様であるが、機関内部で発生する燃焼熱を利用するという点では異なる。以上の特徴から、本発明は内燃式の蒸気機関であるといえる。

【0008】 燃料の燃焼にともなう水が気化する際に、周囲から気化熱を奪う。このことは従来の内燃機関よりも、燃焼ガスなどの作動ガスの温度を低温にする。この現象により作動ガスの高圧が保たないように見えるが、その分の熱エネルギーが水が気化しており、作動ガス全体としてエネルギーは保存されている。つまり、本発明では、従来の内燃機関よりも作動ガスを低温に保ったまま作動ガスの高圧を維持できる、という優れた特徴を持つ。

【0009】 作動ガスの温度が下がるということは冷却損失も少なくなり、必然的に熱効率が良くなることを示す。また、高温で発生する窒素酸化物等の有害物質の発生を従来の内燃機関と比べて抑制することができる。

【0010】 水を燃料の燃焼とともに気化させるには、燃焼前または燃焼中に、燃料が燃焼する空間内になるべく気化しやすい形で送り込む必要がある。そのため、請

求項第2項記載の水噴射装置や、請求項第4項記載の燃料噴射装置などを用いて水を霧状または水滴状にし、吸気に乗せたり、燃焼空間に直接噴射したりして送り込むと気化の効率がよい。その際に、水の粒子径が大きすぎると気化の効率が落ち、小さすぎると燃焼前に気化してしまうため、燃焼空間までの水の導距離や時間などの状況を考慮して水の粒子径と噴射位置を設定する必要がある。

【0011】

【実施例】 本発明は、燃料を用いる一般的な内燃機関であれば、その主構造をほとんど変更することなく応用が可能である。たとえば、4サイクルガソリンエンジンに適用した例を図1に模式的に示す。ここでは、水を粒子化するために請求項第2項記載の水噴射装置を、噴射口が燃焼室に向くようにしてシリンダヘッドに設置し、サイクルごとの燃焼にあわせて水を噴射する。水の噴射のタイミングは種々考えられるが、圧縮行程の最終段階付近で噴射するのがもっとも気化の効率がよい。水を噴射するためには、電気制御でタイミングをはかって伝感コイルを動力として噴射する、あるいは、エンジンの一部の部品の運動エネルギーを動力とし、サイクルに連動させて噴射する、などの手段が存在する。

【0012】 この他のレシプロ型エンジンやロータリーエンジン、ガスタービンなどにも、上記と同様の原理に基づき応用できる。ディーゼルエンジンにおいては請求項第4項記載の燃料噴射装置を用いると、燃料噴射と同時に水を噴射できるため効果的である。また、ガスタービンのように連続的に燃焼が起こる内燃機関においては、水の噴射も連続的に行う必要がある。

【0013】 また、従来の内燃機関の主構造はほとんど

変えずに実施できるため、水を導入しない場合は、着火タイミングの変更などの簡単な操作によって母体となっている内燃機関の作動形態に戻すこともでき、利用性が高い。

【0014】

【発明の効果】 先述した原理により、従来の内燃機関よりも高い熱効率を得ることができる。その際、従来の多くの内燃機関の基本構造をほとんど変えずに実施できるため、性能向上にともなった重量や大きさの増加もほとんどなく、また、経済的、技術的にも生産しやすい。それどころか従来の内燃機関よりも燃焼ガスなどの作動ガスの温度を低く保てることから、冷却損失の低下にともなった冷却装置の簡素化がはかれ、さらには高温下で発生する窒素酸化物などの有害物質を減少させることができる。また、水が不足したり、極端な低温環境下での運転などの状況では、簡単な操作を加えることで水無しでも運転できるため、利用性が高い。

【図面の簡単な説明】

【図1】 一般的なインジェクタと同様の構造を持つ水噴射装置をシリンダヘッドに設置した4サイクルガソリンエンジンのシリンダ部分の断面の模式図である。

【符号の説明】

- 1 水噴射装置
- 2 シリンダヘッド
- 3 シリンダ
- 4 ピストン
- 5 点火プラグ
- 6 吸気バルブ
- 7 排気バルブ
- 8 燃焼室

【図1】

